

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-003810

(43)Date of publication of application : 08.01.2004

(51)Int.Cl.

F28F 9/02

F25B 39/02

F28D 1/03

F28F 9/22

(21)Application number : 2003-027578

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 04.02.2003

(72)Inventor : KAWAKUBO MASAOKI

MUTO TAKESHI

KAWACHI NORIHIDE

YAMAMOTO KEN

HASEGAWA ETSUO

KATO YOSHITAKE

(30)Priority

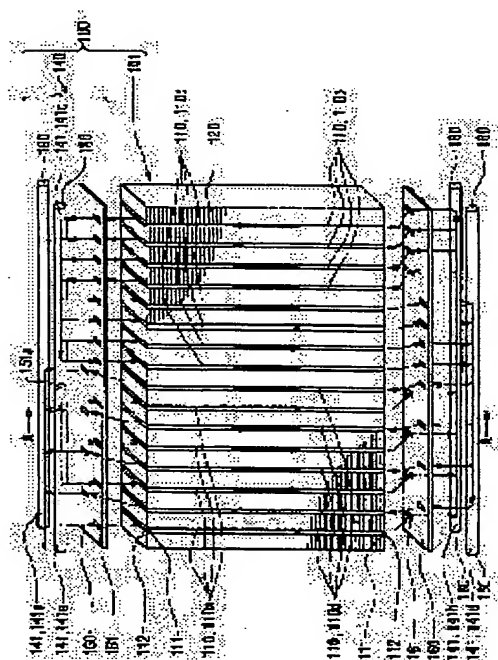
Priority number : 2002101327 Priority date : 03.04.2002 Priority country : JP

(54) HEAT EXCHANGER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a heat exchanger suppressing the increase in a pressure loss in a relatively simple constitution and positively adjusting the temperature distribution of external fluid whose heat is exchanged by internal fluid.

SOLUTION: This heat exchanger is provided with tubes 110 having the fluid passing in their inside and stacked into a plurality of layers and header tanks 140 extending in the stacking direction of the tubes 110 and disposed in the sides of the both tube end parts 111 in the longitudinal direction of the tubes 110. This heat exchanger is also provided with partition walls 151 and 151a connecting the tube ends 111 in the outside region of an inner space 141 of the header tank 140 and partitioning the inside space 141 into a plurality of partition chambers 141a-141e, and communication holes 161 communicating the tubes 110 with inside the partition chambers 141a-141e. The position and the direction of the fluid passing in the plurality of tubes 110 are adjustable according to the setting position of the partitioning walls 151 and 151a and the communication holes 161.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.03.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

BEST AVAILABLE COPY

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-3810

(P2004-3810A)

(43) 公開日 平成16年1月8日(2004.1.8)

(51) Int. Cl.⁷

F 2 8 F 9/02

F 2 5 B 39/02

F 2 8 D 1/03

F 2 8 F 9/22

F 1

F 2 8 F 9/02

F 2 5 B 39/02

F 2 8 D 1/03

F 2 8 F 9/22

3 0 1 D

C

テーマコード(参考)

3 L 1 0 3

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2003-27578 (P2003-27578)
 (22) 出願日 平成15年2月4日(2003.2.4)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-101327 (P2002-101327)
 (32) 優先日 平成14年4月3日(2002.4.3)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 100106149
 弁理士 矢作 和行
 (72) 発明者 川久保 昌章
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 (72) 発明者 武藤 健
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 (72) 発明者 河地 典秀
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内

最終頁に続く

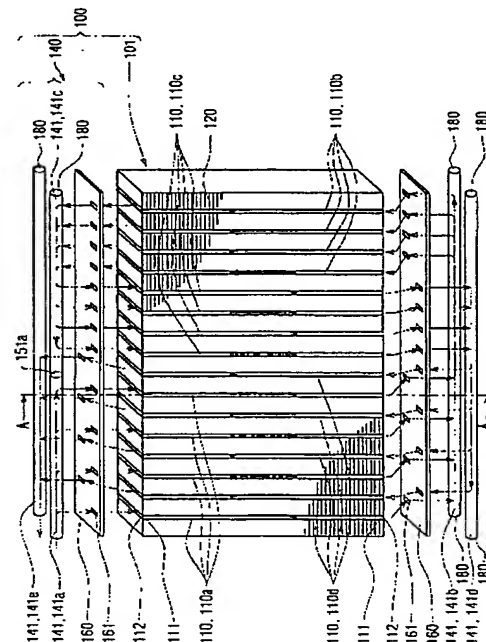
(54) 【発明の名称】 熱交換器

(57) 【要約】

【課題】 比較的簡素な構成で圧力損失の増加を抑えつつ、内部流体によって熱交換される外部流体の温度分布を積極的に調節可能とする熱交換器を提供する。

【解決手段】 内部を流体が流通し、複数積層されるチューブ110と、チューブ110の積層方向に延びて、チューブ110の長手方向における両チューブ端部111側に配置されるヘッダタンク140とを有する熱交換器において、チューブ端部111をヘッダタンク140の内部空間141の外側領域で接続し、内部空間141を複数の区画室141a~141eに区画する区画壁151、151aと、チューブ110および区画室141a~141e内を連通させる連通孔161とを設け、区画壁151、151aおよび連通孔161の設定位置に応じて流体が複数のチューブ110を流れる際の位置および向きが調節可能となるようにする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

内部を流体が流通し、複数積層されるチューブ（110）と、
前記チューブ（110）の積層方向に延びて、前記チューブ（110）の長手方向における両チューブ端部（111）側に配置されるヘッダタンク（140）とを有する熱交換器において、
前記チューブ端部（111）は、前記ヘッダタンク（140）の内部空間（141）の外側領域で接続され、
前記内部空間（141）を複数の区画室（141a～141e）に区画する区画壁（151、151a）と、
前記チューブ（110）および前記区画室（141a～141e）内を連通させる連通孔（161）とが設けられ、
前記区画壁（151、151a）および連通孔（161）の設定位置に応じて、前記流体が前記複数のチューブ（110）を流れる際の位置および向きを調節可能としたことを特徴とする熱交換器。

10

【請求項2】

前記複数のチューブ（110）のうち、前記流体の上流側と成るチューブ群（110a）と下流側と成るチューブ群（110d）の各チューブ（110）の積層位置が互いに混在して形成される部位を含むことを特徴とする請求項1に記載の熱交換器。

【請求項3】

前記互いに混在する前記各チューブ（110）の積層位置は、前記両チューブ群（110a、110d）を構成する各チューブ（110）が1本ずつ交互に配置されたことを特徴とする請求項2に記載の熱交換器。

20

【請求項4】

前記両チューブ群（110a、110d）内の前記流体は、対向流を形成するようにしたことを特徴とする請求項2または請求項3のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項5】

前記連通孔（161）の開口面積は、前記流体の前記各チューブ（110）を流通する流量が少ない部位程、大きくなるように形成されたことを特徴とする請求項1～請求項4のいずれかに記載の熱交換器。

30

【請求項6】

1本の前記チューブ（110）の前記両チューブ端部（111）における前記連通孔（161）の配置位置は、対角線上に位置するように設けられるものを含むことを特徴とする請求項1～請求項5のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項7】

複数積層される前記チューブ（110）は、このチューブ（110）の外側を流通する外部流体の流れ方向に複数配置されたことを特徴とする請求項1～請求項6のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項8】

前記外部流体の上流側と下流側の前記チューブ（110）内の前記流体は、対向流を形成する部位を含むことを特徴とする請求項7に記載の熱交換器。

40

【請求項9】

前記複数積層されるチューブ（110）は、1列に配置されており、
前記連通孔（161）および前記区画壁（151、151a）によって前記流体が流通する流路が、前記チューブ（110）の積層される一端側から他端側に向かい、更に前記一端側に戻るようチューブ群（110a～110d）毎にターンして形成され、且つ、前記各ターンのうち少なくとも最初のターンと最後のターンにおいて、前記両ターンを構成する各チューブ群（110a、110d）の各チューブ（110）の積層位置が互いに混在して形成されるようにしたことを特徴とする請求項1～請求項6のいずれかに記載の熱交換器。

50

【請求項 10】

前記チューブ（110）の一本毎の形状が略180度で奇数回折り曲げられて形成されると共に、前記チューブ端部（111）が同一方向となるように配置され、
前記ヘッダタンク（140）は、前記チューブ端部（111）側に集約されたことを特徴とする請求項1～請求項8のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 11】

前記チューブ（110）の折り曲げ回数は、前記流体の前記各チューブ（110）を流通する流量が少ない部位程、少なくなるように形成されたことを特徴とする請求項10に記載の熱交換器。

【請求項 12】

前記両チューブ端部（111）側に接続される前記両ヘッダタンク（140）間には、前記流体が前記両ヘッダタンク（140）内に流入可能とする流入連通路（191）と、前記流体が前記両ヘッダタンク（140）から流出可能とする流出連通路（192）とが設けられたことを特徴とする請求項1～請求項8のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 13】

前記ヘッダタンク（140）は、少なくとも外側に形成される平面部（152）、および前記平面部（152）の内側に形成されて前記内部空間（141）に相当する凸状部（153）を有するタンク部（150）と、
平板状の中間プレート（160）と、

前記チューブ端部（111）が挿入接続される平板状のタンクプレート（170）とが積層されて形成されるようにしたことを特徴とする請求項1～請求項12のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 14】

前記タンク部（150）および前記中間プレート（160）は、一体で形成されるようにしたことを特徴とする請求項13に記載の熱交換器。

【請求項 15】

前記タンク部（150）は、押し出し成形により形成されるようにしたことを特徴とする請求項13または請求項14のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 16】

前記ヘッダタンク（140）は、パイプ部材（150a）が接合される平板状の中間プレート（160）と、

前記チューブ端部（111）が挿入接続される平板状のタンクプレート（170）とが積層されて形成されるようにしたことを特徴とする請求項1～請求項12のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項 17】

前記ヘッダタンク（140）の前記内部空間（141）の幅方向寸法（ L_n ）は、前記チューブ（110）の幅方向寸法（ L_t ）よりも小さくなるようにしたことを特徴とする請求項1～請求項16のいずれかに記載の熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、熱交換器に関するものであり、例えば車両用空調装置内に設けられる蒸発器に適用して好適である。

【0002】

【従来の技術】

従来の熱交換器として、例えば特許文献1に示されものが知られている。この熱交換器は、車両用空調装置内に設けられる蒸発器であり、複数積層配置されるチューブ群が外部流体の流れ方向に複数配列され、チューブの両端部側がチューブの配列に合わせて設けられた複数のタンク部に接続され、チューブとタンク部とによって冷媒流路が形成されている。タンク部内には区画壁が設けられ、この区画壁によって、内部を流通する冷媒は、外部流

10

20

30

40

50

体の流れ方向の上流側あるいは下流側いずれか一方の冷媒流路をターンして流れ、その後他方の冷媒流路を逆方向にターンして流出するようにしている。そして、タンク部内の所定部位には、流路を絞る絞り部が設けられるようにしている。

【0003】

これにより、液冷媒が比較的多く存在する冷媒入口側の冷媒流路とガス冷媒が多い冷媒出口側の冷媒流路とが、外部流体の流れ方向に直列になるので、冷媒流量が少ない時でも蒸発器吹出し空気温度分布を均一にできるようにしている。

【0004】

また、絞り部によって冷媒分布を任意に調整可能とし、外部流体の流れ方向に重なるチューブ群での冷媒分布の不均一を相殺して、蒸発器吹出し空気温度分布の一層の均一化を図るようにしている。

【0005】

【特許文献1】

特開2001-74388号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、蒸発器吹出し空気温度分布を綿密に調整するためには多数の絞り部が必要となり、部品点数の増加を招き、更には冷媒の圧力損失が増大してしまう。

【0007】

本発明の目的は、上記問題に鑑み、比較的簡素な構成で圧力損失の増加を抑えつつ、内部流体によって熱交換される外部流体の温度分布を積極的に調節可能とする熱交換器を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記目的を達成するために、以下の技術的手段を採用する。

【0009】

請求項1に記載の発明では、内部を流体が流通し、複数積層されるチューブ(110)と、チューブ(110)の積層方向に延びて、チューブ(110)の長手方向における両チューブ端部(111)側に配置されるヘッダタンク(140)とを有する熱交換器において、チューブ端部(111)は、ヘッダタンク(140)の内部空間(141)の外側領域で接続され、内部空間(141)を複数の区画室(141a~141e)に区画する区画壁(151、151a)と、チューブ(110)および区画室(141a~141e)内を連通させる連通孔(161)とが設けられ、区画壁(151、151a)および連通孔(161)の設定位置に応じて、流体が複数のチューブ(110)を流れる際の位置および向きを調節可能としたことを特徴としている。

【0010】

これにより、チューブ(110)内の流体の流れパターンを任意に設定可能となるので、チューブ(110)の外部を流通して熱交換される外部流体の温度分布を積極的に調節することができる。即ち、熱交換器(100)のコア部(101)全面における外部流体の温度分布の均一化を図ったり、逆に意図的に温度差を設けたりすることが容易にできる。尚、ここでは、従来技術のような絞り部を必要としないので、不必要に内部流体の圧力損失を増加させることが無く、また部品点数の増加も抑えることができる。

【0011】

請求項2に記載の発明では、複数のチューブ(110)のうち、流体の上流側と成るチューブ群(110a)と下流側と成るチューブ群(110d)の各チューブ(110)の積層位置が互いに混在して形成される部位を含むことを特徴としている。

【0012】

これにより、上流側と下流側とでは熱交換によって流体の温度(冷媒では気液割合)が異なるものに対して、両者の流れを互いに近接させ、その領域で平均的な温度にして、外部流体に対する熱交換後の温度分布を均一化することができる。

10

20

30

40

50

【0013】

そして、請求項3に記載の発明のように、互いに混在する各チューブ(110)の積層位置は、両チューブ群(110a、110d)を構成する各チューブ(110)が1本ずつ交互に配置されるようにしてやれば、両チューブ群(110a、110d)を流通する流体を互いに最も近接させることができるので、温度分布均一化の効果を更に向上できる。

【0014】

更に、請求項4に記載の発明のように、両チューブ群(110a、110d)内の流体が対向流を形成するようにしてやれば、チューブ(110)の長手方向における流体の温度差も平均化でき、温度分布の均一化の効果を更に向上させることができる。

【0015】

請求項5に記載の発明では、連通孔(161)の開口面積は、流体の各チューブ(110)を流通する流量が少ない部位程、大きくなるように形成されたことを特徴としている。

【0016】

これにより、チューブ(110)積層方向の温度分布の均一化を更に図ることができる。

【0017】

請求項6に記載の発明では、1本のチューブ(110)の両チューブ端部(111)における連通孔(161)の配置位置は、対角線上に位置するように設けられるものを含むことを特徴としている。

【0018】

これにより、流体がチューブ(110)内を全体的に流通するので、流量低下を防止することができる。

【0019】

そして、請求項7に記載の発明のように、複数積層されるチューブ(110)は、このチューブ(110)の外側を流通する外部流体の流れ方向に複数配置されるようにしてやれば、外部流体の流れ方向にも温度分布を調整できるようになる。

【0020】

更に、請求項8に記載の発明のように、外部流体の上流側と下流側のチューブ(110)内の流体は、対向流を形成する部位を含むようにしてやれば、チューブ(110)の長手方向における流体の温度差も平均化でき、温度分布の均一化の効果を更に向上させることができる。

【0021】

請求項9に記載の発明では、複数積層されるチューブ(110)は、1列に配置されており、連通孔(161)および区画壁(151、151a)によって流体が流通する流路が、チューブ(110)の積層される一端側から他端側に向かい、更に一端側に戻るようチューブ群(110a～110d)毎にターンして形成され、且つ、各ターンのうち少なくとも最初のターンと最後のターンにおいて、両ターンを構成する各チューブ群(110a、110d)の各チューブ(110)の積層位置が互いに混在して形成されるようにしたことを特徴としている。

【0022】

この熱交換器(100)においては、ヘッドタンク(140)に連通孔(161)と区画壁(151、151a)とを設けることにより、任意のチューブ(110)へ流体を流通させることが可能となるので、チューブ(110)の配列構成が1列のものにおいても一端側から他端側に向かい、更に一端側に戻るようなターン流れを形成できる。

【0023】

そして、少なくとも最初のターンと最後のターンにおいて、両ターンを構成する各チューブ群(110a、110d)の各チューブ(110)の積層位置が互いに混在するようにして流路を形成しているので、流体の上流側と下流側とを互いに近接させ、その領域で平均的な温度(冷媒では気液割合)にして、外部流体に対する熱交換後の温度分布を均一化することができる。

【0024】

10

20

30

40

50

尚、上記説明のようにチューブ（１１０）の配列構成は１列としているので、従来技術のような複数列間のデッドスペースを廃止してコンパクト化を可能とし、また、チューブ組付け時の工数低減を図ることができる。

【００２５】

請求項１０に記載の発明では、チューブ（１１０）の一本毎の形状が略１８０度で奇数回折り曲げられて形成されると共に、チューブ端部（１１１）が同一方向となるように配置され、ヘッダタンク（１４０）は、チューブ端部（１１１）側に集約されたことを特徴としている。

【００２６】

これにより、一方のヘッダタンク（１４０）のみで対応でき、安価にできる。

10

【００２７】

そして、請求項１１に記載の発明のように、チューブ（１１０）の折り曲げ回数は、流体の各チューブ（１１０）を流通する流量が少ない部位程、少なくなるように形成してやれば、各チューブ（１１０）内の流体流量の分布を均一化させ温度分布を均一にできる。

【００２８】

請求項１２に記載の発明では、両チューブ端部（１１１）側に接続される両ヘッダタンク（１４０）間には、流体が両ヘッダタンク（１４０）内に流入可能とする流入連通路（１９１）と、流体が両ヘッダタンク（１４０）から流出可能とする流出連通路（１９２）とが設けられたことを特徴としている。

【００２９】

これにより、流体をチューブ（１１０）に流入させるべき位置およびチューブ（１１０）から流体を流出させるべき位置の設定が容易になり、温度分布の調整を容易に行うことができる。

20

【００３０】

請求項１３に記載の発明では、ヘッダタンク（１４０）は、少なくとも外側に形成される平面部（１５２）、および平面部（１５２）の内側に形成されて内部空間（１４１）に相当する凸状部（１５３）を有するタンク部（１５０）と、板状の中間プレート（１６０）と、チューブ端部（１１１）が挿入接続される平板状のタンクプレート（１７０）とが積層されて形成されるようにしたことを特徴としている。

【００３１】

これにより、連通孔（１６１）は、中間プレート（１６０）の所定位置に単純に孔加工することで形成可能であり、また、ヘッダタンク（１４０）自身も簡素な各部材（１５０、１６０、１７０）の組み合わせで対応可能となり、総じて安価にできる。

30

【００３２】

請求項１４に記載の発明のように、タンク部（１５０）および中間プレート（１６０）は一体で形成されるようにしてやれば、更に安価にできる。

【００３３】

尚、請求項１５に記載の発明のように、タンク部（１５０）は、押し出し成形により形成されるようにしてやれば、内部空間（１４１）の断面形状の形成自由度が高く、例えば円形状にして耐圧強度を向上できる。

40

【００３４】

また、請求項１６に記載の発明のように、ヘッダタンク（１４０）は、パイプ部材（１５０a）が接合される平板状の中間プレート（１６０）と、チューブ端部（１１１）が挿入接続される平板状のタンクプレート（１７０）とが積層されて形成されるようにしても良く、パイプ部材（１５０a）によってタンク部（１５０）の加工工程を廃止でき、安価に対応できる。

【００３５】

更に、本発明においては、チューブ端部（１１１）はヘッダタンク（１４０）の内部空間（１４１）に入り込まない構成としており、内部空間（１４１）を流通する冷媒に対して対してチューブ端部（１１１）による流れの乱れを無くして流通抵抗を低減することがで

50

きるので、請求項１７に記載の発明のように、ヘッダタンク（１４０）の内部空間（１４１）の幅方向寸法（ L_n ）をチューブ（１１０）の幅方向寸法（ L_t ）よりも小さくして、ヘッダタンク（１４０）の小型化が可能となる。

【００３６】

また、内部空間（１４１）の小型化に伴って、内部空間（１４１）内の表面積が小さくなり、流体の内圧による内部空間（１４１）の壁部断面にかかる破断力（引張り力）を低減でき、耐圧強度を向上できる。

【００３７】

尚、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【００３８】

【発明の実施の形態】

（第１実施形態）

本発明の第１実施形態を図１～図３に示す。ここでは、熱交換器として冷凍サイクル装置内に設けられる蒸発器１００に適用したものとしており、その全体構成についてまず説明する。尚、図１は主に蒸発器１００内の冷媒（本発明の流体）の流れを示すものとしており、後述するヘッダタンク１４０を構成するタンク部１５０の詳細形状およびタンクプレート１７０の図示は割愛している。

【００３９】

蒸発器１００は、コア部１０１および上下のヘッダタンク１４０から構成され、これらを構成する各部材（以下説明）は、アルミニウムあるいはアルミニウム合金から成り、嵌合、かしめ、治具固定等により組付けられ、予め各部材表面に設けられたろう材により一体でろう付けされている。

【００４０】

コア部１０１は、内部を冷媒が流通する断面扁平状の複数のチューブ１１０が積層され１列に配列されている。また、波形に形成された複数のフィン１２０が各チューブ１１０間および両最外方に配設され、一体でろう付けされている。尚、最外方のフィン１２０の保護およびコア部１０１自身の補強のために最外方のフィン１２０の更に外方にサイドプレートを設けるようにしても良い。

【００４１】

このコア部１０１の上下部、即ち、複数のチューブ１１０の長手方向における両チューブ端部１１１に、チューブ１１０の積層方向に延びる一对のヘッダタンク１４０が接続されている。ヘッダタンク１４０は、図２に示すように、タンク部１５０、中間プレート１６０、タンクプレート１７０から成る。

【００４２】

タンク部１５０は、平板部材からプレス加工によって形成されるものとしており、外側に平面部１５２が設けられ、この平面部１５２の内側においてチューブ１１０の積層方向に延びて内部空間１４１を形成する凸状部１５３が２つ設けられている。そして、この凸状部１５３の中央には平面状の区画壁１５１が設けられ、内部空間１４１は大きく２つに区画されている。また、上側のタンク部１５０の一方の内部空間１４１において、チューブ１１０積層方向の略中央部に区画壁としてのセパレータ１５１ａが設けられており、総じて上下におけるタンク部１５０の内部空間１４１は、図１に示すように、第１区画室１４１ａ～第５区画室１４１ｅに区画されている。

【００４３】

中間プレート１６０は、上記各区画室１４１ａ～１４１ｅとチューブ端部１１１の開口部１１２との間に設けられており、チューブ１１０の積層方向に延びる平板部材から成り、プレス加工によってタンク部１５０の各区画室１４１ａ～１４１ｅおよび各チューブ端部１１１に対応する所定の位置に複数の連通孔１６１が設けられている。この連通孔１６１の設定位置の詳細については後述する。

【００４４】

10

20

30

40

50

タンクプレート170は、第1タンクプレート171と第2タンクプレート172から成る。第1タンクプレート171は、上記中間プレート160と同様にチューブ110の積層方向に延びる平板部材から成り、チューブ端部111に対応する位置にプレート孔171aが設けられている。そして、プレート孔171aの長手方向端部には板厚の途中でチューブ端部111の位置を規制する段部171b(図3)が設けられている。更に、冷媒のチューブ110への流入抵抗、チューブ110からの流出抵抗を低減するために、プレート孔171aは、チューブ端部111の断面形状よりも大きくなるようにしている。具体的には、プレート孔171aの幅寸法aは、チューブ110の厚さ寸法(扁平断面の短辺方向の寸法)bよりも大きくなるようにしており、ここでは寸法aは寸法bの約2倍の設定としている。

10

【0045】

また、第2タンクプレート172は、平板部材の曲げ加工により爪部172bが設けられ、断面コの字状に形成されるものとしており、平面部には上記プレート孔171aに対応する位置にチューブ挿入孔172aが設けられている。

【0046】

そして、上記タンク部150、中間プレート160、第1タンクプレート171、第2タンクプレート172が積層されて、第2タンクプレート172の爪部172bによって各部材がかしめられて、互いにろう付けされてヘッダタンク140が形成されている。尚、図1において上の左側を除く他の内部空間141の端部開口部はエンドキャップ180によって閉塞されている。

20

【0047】

そして、上記ヘッダタンク140のチューブ挿入孔172aにコア部101の両チューブ端部111が挿入、ろう付けされて蒸発器100が形成されている。尚、チューブ端部111は、第1タンクプレート171の段部171bによってタンク部140の内部空間141の外側領域に位置規制される。更に、内部空間141内にはチューブ端部111が入り込まないことから、ここでは内部空間141の幅方向寸法Lnは、チューブ110の幅方向寸法Ltよりも小さくなるようにしている。

【0048】

次に、ヘッダタンク140における連通孔161の各区画室141a~141eおよび各チューブ110に対する位置関係について、図1を用いて詳細に説明する。

30

【0049】

本実施形態では、複数のチューブ110を冷媒流れの上流側から下流側に向けて第1チューブ群110a~第4チューブ群110dの4つに大きく区分している。更には、第1チューブ群110a(上流側)と第4チューブ群110d(下流側)をコア部101の左側に配置し、且つ、第1チューブ群110aと第4チューブ群110dの各チューブ110は1本ずつ交互に配置されるようにしている。また、第2チューブ群110bをコア部101の右側に配置し、第3チューブ群110cをコア部101の略中央部に配置している。

【0050】

そして、連通孔161によって各チューブ群110a~110dと各区画室141a~141eとが以下のように互いに連通するようにしている。即ち、第1チューブ群110aは第1区画室141aおよび第2区画室141bに連通し、第2チューブ群110bは第2区画室141bおよび第3区画室141cに連通し、第3チューブ群110cは第3区画室141cおよび第4区画室141dに連通し、第4チューブ群110dは第4区画室141dおよび第5区画室141eに連通するように、それぞれ連通孔161が設けられている。

40

【0051】

尚、上記のように連通孔161を設けることにより、第1、第2、第4チューブ群110a、110b、110dにおいては、1本ごとのチューブ110の両チューブ端部111の連通孔161の配置位置が、対角線上に位置するようにしている(図3)。

50

【0052】

以上のように構成される蒸発器100の作動および作用効果について以下、説明する。

【0053】

上側のヘッダタンク140の第1区画室141aから流入する気液二層の冷媒は第1チューブ群110aを下側に向けて流れ（第1ターン）、次に、コア部101の右側に位置する第2チューブ群110bを上側にターン（第2ターン）して流れる。更に、コア部101の略中央部に位置する第3チューブ群110cを下側にターン（第3ターン）して流れ、最後に、第1チューブ群110aの各チューブ110と1本ずつ交互に配置された第4チューブ群110dを第1チューブ群110aに対して対向流となるように上側にターン（第4ターン）して流れ、第5区画室141eから流出する。この間に外部の空調空気（本発明の外部流体）との熱交換により液冷媒は蒸発し、そのときの蒸発潜熱によって空調空気を冷却する。

10

【0054】

この蒸発器100においては、ヘッダタンク140に連通孔161と区画壁151、セパレータ（区画壁）151aを設けることにより、任意のチューブ110へ冷媒を流通させることを可能としており、チューブ110の配列構成が1列のものにおいてもコア部101の一端側から他端側に向かい、更に一端側に戻るようなターン流れを形成できる。

【0055】

そして、少なくとも最初のターン（第1ターン）と最後のターン（第4ターン）において、両ターンを構成する各チューブ群110a、110dの各チューブ110の配列位置が互いに混在するようにして流路を形成しているので、両者の流れを互いに近接させ、その領域で平均的な気液割合となるようにして、空調空気に対する熱交換後の温度分布を均一化することができる。

20

【0056】

尚、上記説明のように、ここでは従来技術のような絞り部を必要としないので、不必要に内部流体の圧力損失を増加させることが無く、また部品点数の増加も抑えることができる。

【0057】

また、チューブ110の積層構成は1列としているので、従来技術のような複数列間のデッドスペースを廃止してコンパクト化を可能とし、更に、チューブ組付け時の工数低減を図ることができる。

30

【0058】

また、第1チューブ群110aと第4チューブ群110dの各チューブ110は1本ずつ交互になるように配置しているので、両ターンを流通する冷媒を互いに最も近接させることができ、温度分布均一化の効果を更に向上できる。

【0059】

また、冷媒のターンを偶数（4つ）として、第1ターンと第4ターンが対向流となるようにしているので、チューブ110の長手方向における冷媒の気液割合も平均化でき、温度分布の均一化の効果を更に向上させることができる。

【0060】

また、第1、第2、第4チューブ群110a、110b、110dにおいては、一本のチューブ110のチューブ端部111における連通孔161の配置を図3に示すように、対角線上に位置するようにしているので、チューブ110内を冷媒が全体的に流通し、流量低下を防止することができる。

40

【0061】

更に、ヘッダタンク140をタンク部150、中間プレート160、タンクプレート170から成る積層構造としているので、連通孔161は、中間プレート160の所定位置に単純に孔加工することで形成可能であり、また、ヘッダタンク140自身も簡素な各部材の組合せで対応可能となり、総じて安価にできる。

【0062】

50

そして、本発明においては、チューブ端部 111 はヘッダタンク 140 の内部空間 141 に入り込まない構成としており、内部空間 141 を流通する冷媒に対して対してチューブ端部 111 による流れの乱れを無くして流通抵抗を低減することができるので、内部空間 141 の幅方向寸法 l_n をチューブ 110 の幅方向寸法 l_t よりも小さくしてヘッダタンク 140 の小型化が可能となる。

【0063】

また、内部空間 141 の小型化に伴って、内部空間 141 内の表面積が小さくなり、流体の内圧による内部空間 141 の壁部断面にかかる破断力（引張り力）を低減でき、耐圧強度を向上できる。

【0064】

尚、上記実施形態では、積層されるチューブ 110 は、1 列仕様のものとして説明したが、図 4 に示すように、空調空気の流れ方向に対して複数配置されるようにしても良く、これにより、空調空気の流れ方向にも温度分布を調整できるようになる。また、空調空気の上流側と下流側のチューブ 110 内の冷媒流れを対向流と成るように形成してやれば、チューブ 110 の長手方向における冷媒の気液割合も平均化でき、温度分布の均一化の効果を更に向上させることができる。

【0065】

（第 2 実施形態）

本発明の第 2 実施形態を図 5 に示す。第 2 実施形態は、上記第 1 実施形態に対して、連通孔 161 の開口面積を調整するようにしたものである。

【0066】

冷媒がコア部 101 内部を流通して、例えば第 3 ターンから第 4 ターンに移り上側に向かう際に、冷媒（液冷媒）の慣性により第 4 区画室 141 d の左奥側に多く流れ込み、破線で示すように冷媒分布が不均一になることが考えられる。そこで第 2 実施形態では、第 4 チューブ群 110 d において、各チューブ 110 を流通する冷媒の流量が少ない部位程、連通穴 161 の開口面積を大きくするようにしている。尚、この連通孔 161 の開口面積の調整は、各チューブ群 110 a ~ 110 d 間において行なうようにしても良い。

【0067】

これにより、チューブ群 110 a ~ 110 d 毎、あるいは各チューブ群 110 a ~ 110 d 内における冷媒流量の均一化が図れるので、チューブ 110 積層方向の温度分布の均一化を更に図ることができる。

【0068】

（第 3 実施形態）

本発明の第 3 実施形態を図 6、図 7 に示す。第 3 実施形態は、上記第 1 実施形態に対して、ヘッダタンク 140 の構成を簡素化した変形例である。

【0069】

変形例 1 として図 6 に示すように、タンク部 150 は、押し出し成形により予めそれ自身に閉じられた内部空間 141 が形成されるようにしており、後加工により、必要部位に連通孔 161 を設けるようにしている。

【0070】

これにより、中間プレート 160 を廃止して更に安価にすることができる。また、内部空間 141 の断面形状の形成自由度が高く、例えば円形状にして耐圧強度を向上できる。

【0071】

変形例 2 として図 7 に示すように、タンク部 150 をパイプ部材 150 a として、中間プレート 160 に接合するようにしても良く、パイプ部材 150 a によってタンク部 150 の加工工程を廃止でき、安価に対応できる。

【0072】

尚、図 8 に示すように、上記第 1 実施形態と変形例 1 との組み合わせ（押し出し成形によるタンク部 150 と中間プレート 160 との組み合わせ）とするようにしても良い。この時のタンク部 150 の内部空間 141 は中間プレート 160 側に予め開口するように形成

10

20

30

40

50

している。

【0073】

(第4実施形態)

本発明の第4実施形態を図9～図12に示す。第4実施形態は、チューブ110を折り曲げ加工し、ヘッダタンク140を集約して、片方のヘッダタンク140を廃止するようにしたものである。

【0074】

まず、第4実施形態のバリエーション1として図9に示すように、チューブ110は、1本の形状が略180度で1回折り曲げられて形成され、チューブ端部111a、111bが同一方向に且つ1列に配置されるようにしている。一方側に集約されるヘッダタンク140は、上記第1実施形態と同様に、内部空間141が区画壁151によってチューブ110の積層方向に延びる第1区画室141aおよび第2区画室141bが形成されるものとしている。そして、ヘッダタンク140にチューブ端部111a、111bが接続されている。

【0075】

中間プレート160には、第1区画室141aと一方のチューブ端部111aとを連通させ、第2区画室141bと他方のチューブ端部111bとを連通させる連通孔161が設けられている。

【0076】

これにより、一方のヘッダタンク(140)のみで対応でき、安価にできる。また、チューブ110の図中の上下方向に延びる部位を第1実施形態における1本のチューブ110と見なすと、第4実施形態においては、チューブ110に冷媒を流入させるべき本数を少なくすることができるので、それだけチューブ110内の冷媒の気液割合をより均一化して空調空気の温度分布を均一化することができるようになる。

【0077】

尚、図10に示すバリエーション2のように、チューブ110の折り曲げ回数は奇数回であれば、更に増加させても良い(ここでは3回)。チューブ110の折り曲げ回数を増やすことで、更にチューブ110の本数を少なくして冷媒の気液割合の分布を均一化することが可能である。この時、1本当たりのチューブ長さが長くなり、冷媒の圧力損失も増加するので、気液割合の均一化効果と圧力損失の増加との兼ね合いを見て、折り曲げ回数を決定するのが良い。

【0078】

また、図11に示すバリエーション3のように、第1、第2区画室141a、142b内にセパレータ151a、151bを設けて、図中の左から右に向けて並ぶ第1チューブ群110a～第3チューブ群110cに冷媒が流れるようにしても良い。

【0079】

更に、チューブ110を流通する冷媒量(液冷媒量)に応じて、図12に示すバリエーション4のように、チューブ110の折り曲げ回数が異なるものを組み合わせるようにしても良い。

【0080】

即ち、図12に示すような場合に、液冷媒は重力の影響で第1区画室141aの右側の奥まで行き届きにくく、分布が生じやすいので(図中の白矢印)、液冷媒が少ない部位程、チューブ110の折り曲げ回数を少なくすることで、各チューブ110内の冷媒の気液割合の分布を均一化させ温度分布を均一にできる。

【0081】

(第5実施形態)

本発明の第5実施形態のバリエーション1を図13、図14に示す。第5実施形態は、上記第1実施形態に対して、図中の上下のヘッダタンク140の間を連通する流入連通路191と流出連通路192を設けたものである。尚、ここでは、対象とする熱交換器として、例えばCO₂を冷媒とするヒートポンプサイクル装置における室内熱交換器(ガスクー

10

20

30

40

50

ラ) 100としている。

【0082】

上側のヘッダタンク140は、第1区画室141aと第2区画室141bに区画され、また、下側のヘッダタンク140は、第3区画室141cと第4区画室141dに区画されている。そして、第1区画室141aと第3区画室141cとを連通する流入連通路191を設け、第2区画室141bと第4区画室141dとを連通する流出連通路192を設けている。流入連通路191および流出連通路192の中間部にはそれぞれ流入部191a、流出部192aを設けている。更に、連通孔161（本図中では図示省略）によって、第1区画室141aから第4区画室141dに連通する第1チューブ群110と、第3区画室141cから第2区画室141bに連通する第2チューブ群110とを交互に一本ずつ配置するようにしている。 10

【0083】

このガスクーラ100においては、流入部191aから流入する冷媒は、流入連通路191によって第1区画室141aおよび第3区画室141cに分配され、第1チューブ群110aを下方に向けて流れ、また、第2チューブ群110bを上方に向けて流れ、空調空気を加熱する。その後に冷媒は、第2区画室141b、第4区画室141dから流出連通路192によって合流され、流出部192aから流出する。

【0084】

これにより、冷媒をチューブ110に流入させるべき位置およびチューブ110から流体を流出させるべき位置の設定が容易になり、温度分布の調整を容易に行うことができる。即ち、隣接するチューブ110間において対向流を形成でき、ガスクーラ100のように1本あたりのチューブ110の上流側と下流側とで空調空気の温度差が大きくなるものにおいて、効果的に適用することができる。 20

【0085】

尚、第1チューブ群110aおよび第2チューブ群110bを構成する各チューブ110は、上記のように1本毎に交互に配置するものに限らず、図15(a)に示すように、第1チューブ群110aおよび第2チューブ群110bをチューブ110の積層方向の一方側と他方側に配置するようにしても良い。これはガスクーラ100のチューブ110の本数が多く、その長さが短い場合に左右方向の空調空気の温度差を小さくする（均一化する）場合に適している。 30

【0086】

また、図15(b)に示すように、第1チューブ群110aの本数を第2チューブ群110bの本数よりも多くすることで、逆に上側と下側で意識的に温度差を持たすことができる。これは、内外気2層ユニットのガスクーラ100として適用して好適である。

【0087】

また、図15(c)に示すように、流入連通路191の流入部191aおよび流出連通路192の流出部192aを上側のヘッダタンク140に設けるようにして、冷媒の取りまわしの自由度を向上させるようにしても良い。

【0088】

更には、図16、17に示すように、チューブ110は、空調空気の流れ方向に対して、複数配置するようにしても良い。具体的には、空調空気の上流側に第1チューブ群110a、第2チューブ群110bを設け、下流側に第3チューブ群110c、第4チューブ群110dを設けており、チューブ積層方向および空調空気流れ方向に隣接する各チューブ群110a～110dを流れる冷媒が対向流となるようにしている。 40

【0089】

これにより、上記第1実施形態の図4において説明したものと同様の効果を得ることができる。

【0090】

（その他の実施形態）

上記第1（第2、第3）実施形態では、第2チューブ群110bと第3チューブ群110 50

cが隣り合う配置としたが、両チューブ群110b、110cの各チューブ110が1本ずつ交互に混在するようにしても良い。尚、チューブ110の混在状態は、数本ずつの単位で交互になるようにしても良い。

【0091】

また、第3チューブ群110cにおける連通孔161の配置は1本のチューブ110に対して対角線上に位置しないものとして説明したが、図18に示すように、第5区画室141eにセパレータ151bを追加して、第6区画室141fを設け、第3区画室141cとこの第6区画室141fとを連通する連通路154を設けるようにすることで、連通孔161の対角線上の配置を可能として、冷媒の流量低下の防止ができる。

【0092】

また、タンク部150の凸状部153によって形成されるヘッダタンク140の内部空間141の数は、冷媒流れのターン数に応じて設定するようにしてやれば良い。例えば、図19、図20に示すように、6ターンの設定とするならば、ヘッダタンク140に内部空間141を3つ設定してやれば良い。また、図21に示すように、上側と下側のヘッダタンク140で異なる数の内部空間141を形成する（上側に3つ、下側に2つ）ようにしても良く、種々の冷媒の流し方が可能となる。

【0093】

また、ヘッダタンク140は、上記実施形態のように内部空間141の幅寸法 L_n がチューブ110の幅寸法 L_t よりも小さく設定されたものに限らず、図22に示すように内部に平板状の区画壁151が設けられ、チューブ110よりも幅の広い箱型のタンク部150としても良い。

【0094】

更に、上記実施形態では、熱交換器として蒸発器100あるいはガスクーラ100に適用したものとして説明したが、これに限らずヒータコア等その他の熱交換器に適用するようにしても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態における蒸発器の全体構成の概略および冷媒流れを示す分解斜視図である。

【図2】第1実施形態におけるヘッダタンクを示す分解斜視図である。

【図3】図1におけるA-A部を示す断面図である。

【図4】第1実施形態におけるバリエーション1を示す断面図である。

【図5】第2実施形態における連通孔および冷媒流れを示す分解斜視図である。

【図6】第3実施形態（変形例1）におけるヘッダタンクを示す断面図である。

【図7】第3実施形態の変形例2におけるヘッダタンクを示す断面図である。

【図8】第3実施形態の変形例3におけるヘッダタンクを示す断面図である。

【図9】第4実施形態（バリエーション1）における蒸発器の全体構成の概略および冷媒流れを示す分解斜視図である。

【図10】第4実施形態のバリエーション2における蒸発器の全体構成の概略および冷媒流れを示す分解斜視図である。

【図11】第4実施形態のバリエーション3における蒸発器の全体構成の概略および冷媒流れを示す分解斜視図である。

【図12】第4実施形態のバリエーション4における蒸発器の全体構成の概略および冷媒流れを示す分解斜視図である。

【図13】第5実施形態（バリエーション1）におけるガスクーラの全体構成の概略および冷媒流れを示す分解斜視図である。

【図14】図13における（a）はB-B部、（b）はC-C部、（c）はD-D部を示す断面図である。

【図15】（a）、（b）は図13に対して冷媒流れを変更した場合を示す模式図であり、（c）は流入部、流出部の位置を変更した場合を示す模式図である。

【図16】第5実施形態のバリエーション2におけるガスクーラの全体構成の概略および

10

20

30

40

50

冷媒流れを示す分解斜視図である。

【図 17】図 16 における (a) は E-E 部、(b) は F-F 部、(c) は G-G 部を示す断面図である。

【図 18】その他の実施形態 1 における連通孔と区画室との位置関係を示す分解斜視図である。

【図 19】その他の実施形態 2 におけるヘッダタンクの変形例 4 を示す断面図である。

【図 20】図 19 におけるヘッダタンクを用いた場合の冷媒流れを示す模式図である。

【図 21】その他の実施形態 3 における冷媒流れを示す模式図である。

【図 22】その他の実施形態 4 におけるヘッダタンクの変形例 5 を示す断面図である。

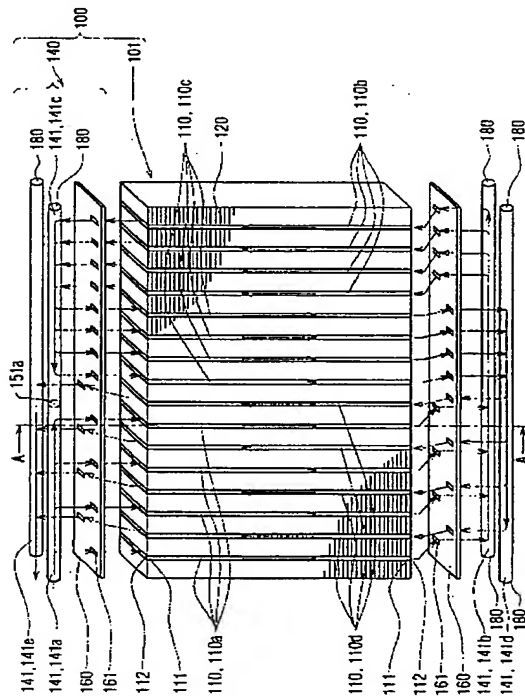
【符号の説明】

- 100 蒸発器（熱交換器）
- 110 チューブ
- 111 チューブ端部
- 140 ヘッダタンク
- 141 内部空間
- 141a 第 1 区画室
- 141b 第 2 区画室
- 141c 第 3 区画室
- 141d 第 4 区画室
- 141e 第 5 区画室
- 151 区画壁
- 151a セパレータ（区画壁）
- 161 連通孔

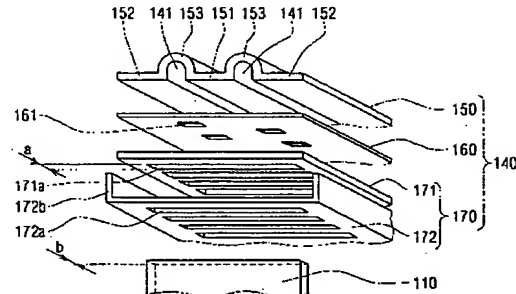
10

20

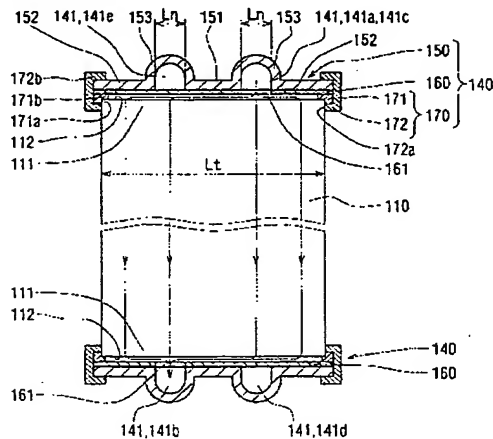
【図 1】



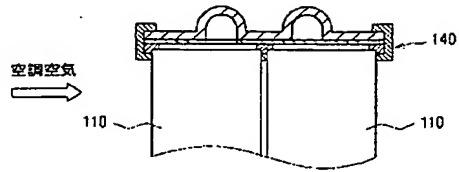
【図 2】



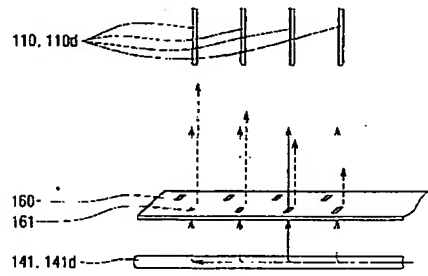
【図 3】



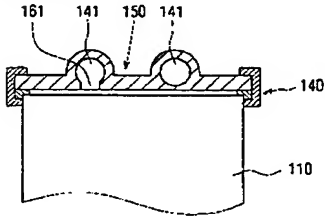
【図 4】



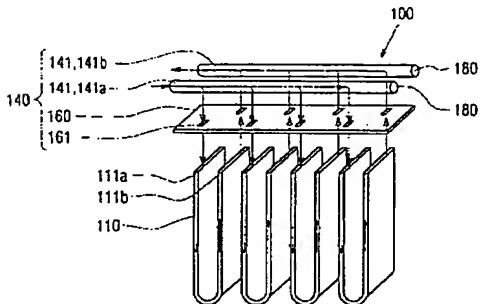
【図 5】



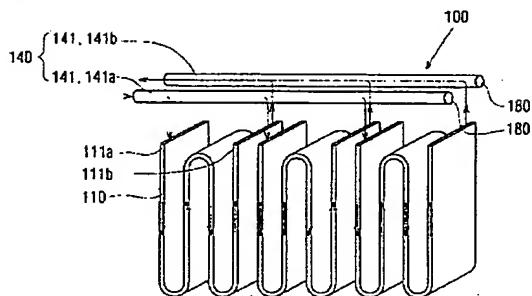
【図 6】



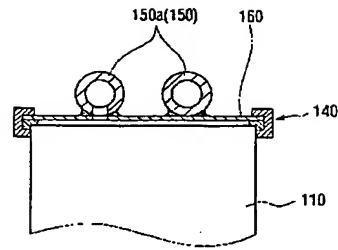
【図 9】



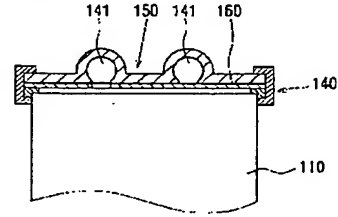
【図 10】



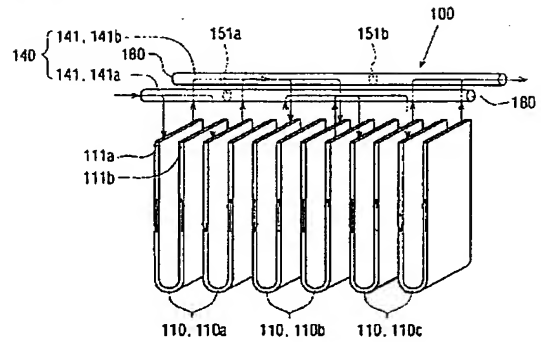
【図 7】



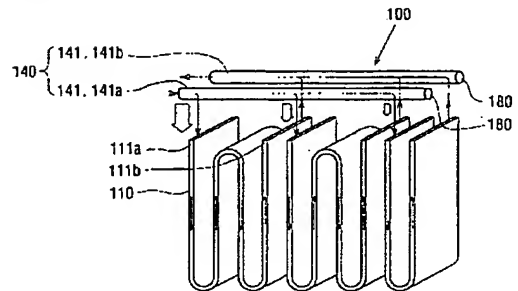
【図 8】



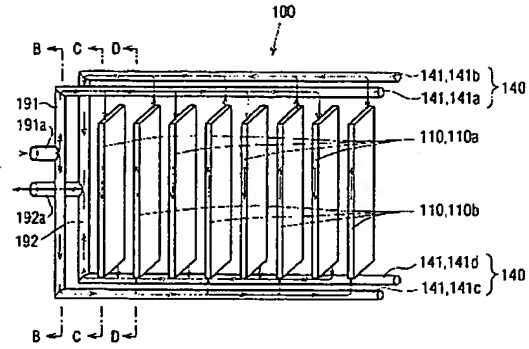
【図 11】



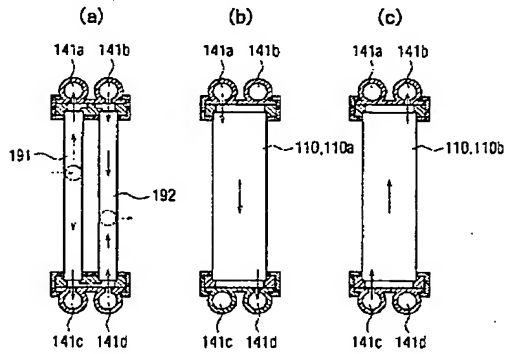
【図 12】



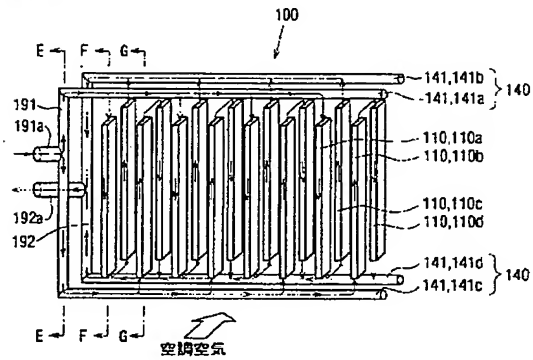
【図 13】



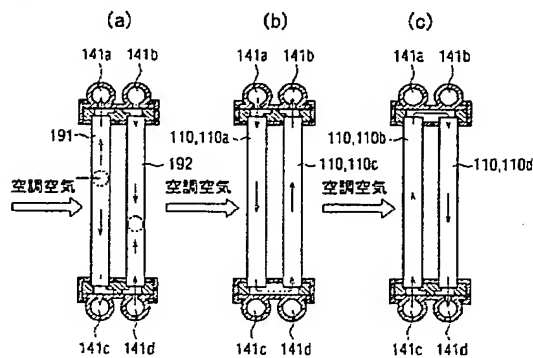
【図 14】



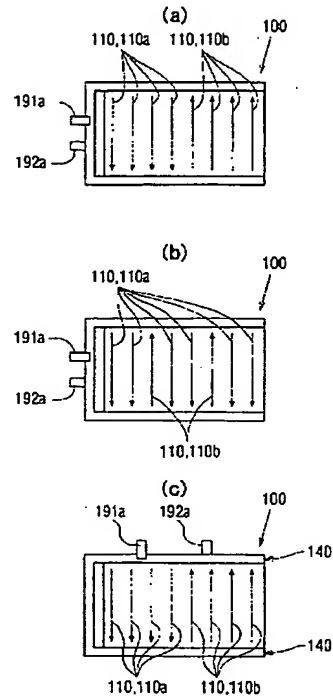
【図 16】



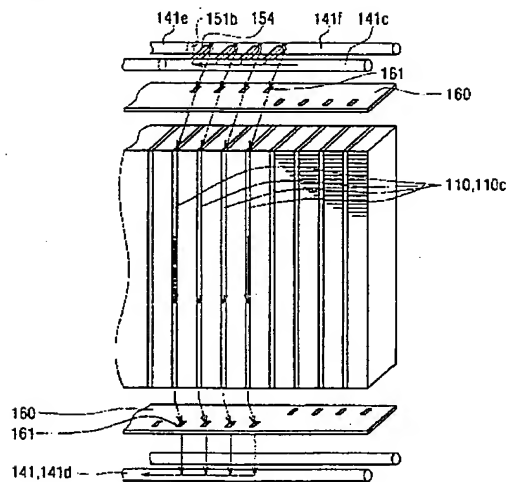
【図 17】



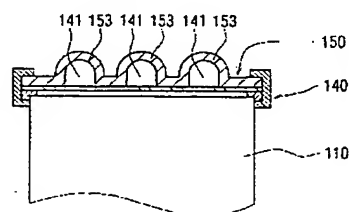
【図 15】



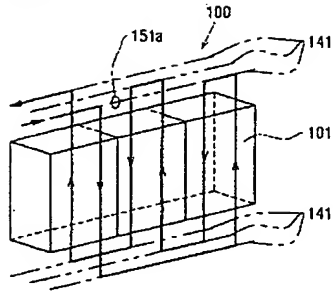
【図 18】



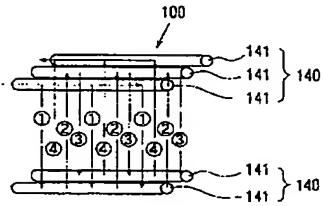
【図 19】



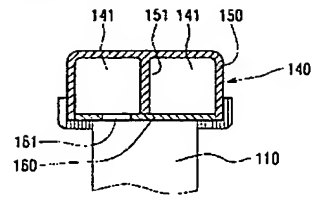
【図 20】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き

- (72)発明者 山本 憲
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 長谷川 恵津夫
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 加藤 吉毅
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- Fターム(参考) 3L103 AA09

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.